

(11) Patent Kokai [laid-open] Publication Number: Hei 3[1991]-73276

(12) PATENT KOKAI PUBLICATION (A)

(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

(21) Patent Application Number: Hei 2[1990]-115928

(22) Patent Application Date: Heisei 2 (1990) May 7

(31) Priority Declaration No.: 347663

(32) Priority Declaration Date: May 5, 1989

(33) Country of Priority Declaration: United States of America (US)

(43) Patent Kokai Publication Date: Heisei 3[1991] March 28

(51) Int. Cl. ⁵	ID Codes	Sequence Nos. for Office Use
B 24 D 11/00	A	7726-3C
	C	7726-3C

Number of Cited Claims: 35 (Total 24 pages [in Japanese original])

Examination Request: Not Requested

(54) TITLE OF THE INVENTION
COATED ABRASIVES AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME
[Kenmafushi oyobi sono seiho]

(71) Applicant
Norton Company
1 New Bond Street, Worcester, Massachusetts, USA 01606,

(72) Inventor
Citramaysh Rabibaty [transliteration]
92 Alfin Drive, Lazam [transliteration], New York, USA 12019

(72) Inventor
Eugene Zadoe [transliteration]
19 Wind Mill Court, Ballston Lake [transliteration], New York, USA 12019

(72) Inventor
Wesley R. Kaktsumaleic [transliteration]
13 Mirror Road, Ballston Lake [transliteration], New York, USA 12019

(72) Inventor

Ernest A. Coleman [transliteration]
293 Jane's Lanes, Stanford, Connecticut, USA 06903

(72) Inventor

David Rostocar [transliteration]
10 Library Lane, Route 2, Starbridge, Massachusetts, USA 01666

(74) Agent

Akira AOKI, patent agent
Includes 4 others.

AMENDMENT (FORM)

Heisei 2[1990] August 30

To: Mr. Bin UEMATSU, Minister of the Patent Office

1. Indication of incidence
Patent Application of Heisei 2[1990]-115928
2. Title of the Invention
Coated abrasives and manufacturing method of the same
3. Amending Party
Relationship with the case: Patent Applicant
Name: Norton Company
[Stamp stating format check, name illegible]
4. Agent
Address: Seiko Toranomom Building, 8-10, 1-chome, Toranomom,
Minato-ku, Tokyo, 105, Telephone No. 504-0721
Name: (6579) Akira AOKI, patent agent
Includes 4 others. [Stamp of Akira AOKI, patent agent]
5. Date of injunction for correction
Heisei 2 [1990] July 31 (date it is mailed) [stamp indicating Patent Office,
Heisei 2 [1990] August 30, [illegible]
6. Subject of correction
 - (1) Specification
 - (2) Figures (2 through 5)
7. Content of correction
 - (1) Clean copy of specification (no changes in content) 1 copy
 - (2) Clean copy of Figures (2 through 5) 1 copy

[Note: All names, addresses, company names, and brand names are translated in the most common manner. Japanese language does not have singular or plural words unless otherwise specified with numeral prefix or general form of plurality suffix. Translator's note]

CLEAN COPY OF SPECIFICATION (NO CHANGES IN CONTENT)

1. TITLE OF THE INVENTION

Coated abrasives, and manufacturing of the same

2. CLAIMS OF THE PATENT

- 1) A coated abrasive suited for purpose of lapping comprising (a) a backing that is flexible and dimensionally stable, and (b) a material that contains abrasive grains that is adhered to one surface of said backing, and said material is formed as plural numbers of three-dimensional layers having discontinuous embosses of which width is designed to reduce in a direction toward where said material separates from said backing.
- 2) The coated abrasive according to the claim item 1, wherein at the least two of said layers are adjacent to each other and forms an intermediate region that does not include abrasive material,
- 3) The coated abrasive according to the claim item 2, wherein at the least several of said layers show a width that is substantially uniform along their length.
- 4) The coated abrasive according to the claim item 1, wherein said material that contains abrasive grains include abrasive grains that are arranged within a radiation-curable binder.
- 5) The coated abrasive according to the claim item 1, wherein said material that contains abrasive grains includes dispersed abrasive grains within a curable binder that shows non-Newtonian property.
- 6) The coated abrasive according to the claim item 1, wherein said plural number of layers form hexagonal shape.
- 7) The coated abrasive material according to the claim item 1, wherein size of abrasive grains in the material that contains abrasive grains fall within a range of about 0.2 micron ~ about 35 microns.

- 8) The coated abrasive material according to the claim item 7, wherein abrasive grains being aluminium oxide.
- 9) The coated abrasive material according to the claim item 8, wherein size range of abrasive grains being about 0.5 ~5 microns.
- 10) The coated abrasive material according to the claim item 9, wherein aluminium oxide grains being virgin grains.
- 11) The coated abrasive material according to the claim item 10, wherein abrasive grains are classified in air.
- 12) The coated abrasive material according to the claim item 8, wherein abrasive grains are treated with a coupling agent.
- 13) The coated abrasive material according to the claim item 8, wherein said coupling agent being silane.
- 14) The coated abrasive material according to the claim item 13, wherein silane being γ -methacryloxy propyl trimethoxy silane.
- 15) The coated abrasive material according to the claim item 4, wherein said radiation-curable binder includes acrylated epoxy resin oligomer.
- 16) The coated abrasive material according to the claim item 15, wherein acrylated epoxy resin oligomer being diacrylated epoxy oligomer.
- 17) The coated abrasive material according to the claim item 4, wherein said radiation-curable binder includes acrylated monomer as a reactive diluents.
- 18) The coated abrasive material according to the claim item 17, wherein reactive diluents is selected from a group comprising trimethylol propane triacrylate and hexane diol diacrylate.
- 19) The coated abrasive material according to the claim item 1, wherein said backing being a plastic film.
- 20) The coated abrasive material according to the claim item 19, wherein plastic film being polyethylene terephthalate.
- 21) The coated abrasive material according to the claim item 19, wherein said polyester film is pre-treated with an adhesion promoter.
- 22) The coated abrasive material according to the claim item 1, wherein said layer is arranged on said backing through covering said material that includes abrasive grains over said backing by using a gravure roll.

23) The coated abrasive material according to the claim item 22, wherein said gravure roll has hexagonal shaped die pattern that is arranged on that surface.

24) The coated abrasive material according to the claim item 23, wherein hexagonal shaped die pattern is characterized by the fact that has 80 hexagonal shaped cells per 1 inch.

25) A manufacturing method of coated abrasive material suited for lapping purpose wherein is designed to include following processes;

- a. To prepare a solution in which curable binder, abrasive grains are dispersed (said dispersed solution shows non-Newtonian property); and
- b. Said dispersed solution is adhere to one plane of the backing that shows dimensional stability in such manner of three-dimensional die pattern that is formed of plural numbers of coated abrasive layers; and
- c. Said binder is cured to coagulate said dispersed solution in said three-dimensional die pattern.

26) The method according to the claim item 25, wherein said binder being a radiation-curable binder, and said process that cures binder includes exposure of said binder to chemical rays.

27) The method according to the claim item 25, wherein said adhesion process is conducted in such manner by using a gravure roll that is rotated within a coating pan that contains said non-Newtonian dispersed solution to allow a contact between said gravure roll and a backing to transfer said dispersed solution to the backing from the gravure roll; and gravure roll is scraped with a doctor knife prior to its contact with the backing.

28) The manufacturing method of coated abrasive material according to the claim item 25, wherein gravure roll that is used is characterized with hexagonal shaped cell die pattern that is arranged on its surrounding surface; and said die pattern is formed of plural rows that extend in the lengthwise direction of said gravure roll; and each said roll includes plural numbers of said hexagonal shapes mutually arranged in a linear form.

- 29) The manufacturing method of coated abrasive material according to the claim item 25, wherein abrasive grains include aluminium oxide that is within about 0.2 micron ~ 35 microns.
- 30) The manufacturing method of coated abrasive material according to the claim item 26, wherein radiation curing agent is a mixture of acrylated epoxy oligomer and one member selected from a group comprising polyfunctional acryl monomer and mono-functional radiation-curable monomer.
- 31) The manufacturing method of coated abrasive material according to the claim item 26, wherein abrasive grains are of virgin aluminium oxide of which grain diameter is precisely selected and classified to be within a range of about 0.5 ~ 5.0 micron, and radiation-curable binder being a mixture of diacrylated ester oligomer, trimethylol propane triacrylate monomer or hexane diol diacrylate monomer of bisphenol A-type epoxy resin, and N-vinyl-2 pyrrolidone; and viscosity of said binder mixture when measured at 24°C (76°F) using #2 spindle at 6 rpm is about 1750 cps while it is about 3400 cps when measured using #2 spindle at 30 rpm; and this indicates dispersed solution shows characteristic of flow property of non-Newtonian liquid body .

[Note: Radiation-curable binder being ... in the above claim 31 may be also translated as “ a mixture of diacrylate ester oligomer of bisphenol A-type epoxy resin, trimethyl propane triacrylate monomer, hexane diol diacrylate monomer, and N-vinyl-2 pyrrolidone. It is not really clear. Translator’s note]

- 32) The manufacturing method of coated abrasive material according to the claim item 25, wherein abrasive grains are pre-treated with a solution that includes silane coupling agent prior to them being dispersed in said radiation-curable binder
- 33) The manufacturing method of coated abrasive material according to the claim item 27, wherein 80 hexagonal cells per 1 inch (2.54 cm) are arranged within said gravure roll, and each having a depth of 0.0049 inches (0.012 cm) to make up 22.1×10^9 theoretical volume of cells (inch in cubic 1 billion micron).
- 34) A coated abrasive material suited for lapping purpose is manufactured through the method described in the claim item 25.
- 35) A coated abrasive material that is manufactured through the method described in the claim item 25, and is suited for secondary finish operation with a microscopic finish machine.

⑫ 公開特許公報(A)

平3-73276

⑤Int. Cl.⁹

B 24 D 11/00

識別記号

A
C

庁内整理番号

7726-3C
7726-3C

⑬公開 平成3年(1991)3月28日

審査請求 未請求 請求項の数 35 (全24頁)

⑭発明の名称 研摩布紙及びその製法

⑯特 願 平2-115928

⑰出 願 平2(1990)5月7日

優先権主張 ⑱1989年5月5日⑲米国(US)⑳347663

⑳発 明 者 シタラメイシュ ラビ アメリカ合衆国, ニューヨーク 12110, ラザム, アルフ
パティ イン ドライブ 92

㉑発 明 者 ユージン ザドー アメリカ合衆国, ニューヨーク 12019, ボールストン
レイク, ウインドミル コート 19

㉒発 明 者 ウェスレー アール, アメリカ合衆国, ニューヨーク 12019, ボールストン
カクツマレク レイク, ミラー ロード 13

㉓出 願 人 ノートン カンパニー アメリカ合衆国, マサチューセッツ 01606, ウースタ
ー, ニュー ボンド ストリート 1

㉔代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

最終頁に続く

明細書の浄書(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発明の名称

研摩布紙及びその製法

2. 特許請求の範囲

1. a. 可撓性の寸法安定性の基材、
b. 基材の一表面に接着された砥粒含有材料であって、前記材料が前記の基材から離れる方向に減少する幅を有する複数の不連続の浮出した三次元層に形成される、砥粒含有材料を含んでなる、ラッピング用に適した研摩布紙素材。
2. 前記の層の少なくとも二つが互いに隣接して研摩材を含まない中間領域を形成する、請求項1記載の研摩布紙。
3. 前記の層の少なくとも幾つかが、それらの長さに沿って実質的に一様である幅を有する、請求項2記載の研摩布紙。
4. 前記砥粒含有材が放射線硬化性結合剤中に配置された砥粒を含む、請求項1記載の研摩布紙。
5. 前記砥粒含有材が非ニュートン性を有する

硬化性結合剤中の砥粒の分散物を含む、請求項1記載の研摩布紙。

6. 複数の前記の層が六角形を形成する、請求項1記載の研摩布紙。

7. 砥粒含有材中の砥粒が約0.2ミクロン～約35ミクロンの大きさ範囲にある、請求項1記載の研摩布紙素材。

8. 砥粒が酸化アルミニウムである、請求項7記載の研摩布紙素材。

9. 砥粒の大きさの範囲が約0.5～5ミクロンである、請求項8記載の研摩布紙素材。

10. 酸化アルミニウム粒子がバージン粒子である、請求項9記載の研摩布紙素材。

11. 砥粒が空気分級されている、請求項10記載の研摩布紙素材。

12. 砥粒がカップリング剤で処理されている、請求項8記載の研摩布紙素材。

13. カップリング剤がシランである、請求項8記載の研摩布紙素材。

14. シランがγ-メタクリルオキシプロピルト

リメトキシシランである、請求項13記載の研摩布紙素材。

15. 前記放射線硬化性結合剤がアクリル化エポキシ樹脂オリゴマーを含む、請求項4記載の研摩布紙素材。

16. アクリル化エポキシ樹脂オリゴマーがジアクリル化エポキシオリゴマーである、請求項15記載の研摩布紙素材。

17. 前記の放射線硬化性結合剤が更に反応性希釈剤としてアクリル化モノマーを含む、請求項4記載の研摩布紙素材。

18. 反応性希釈剤がトリメチロールプロパントリアクリレート及びヘキサンジオールジアクリレートからなる群から選ばれる、請求項17記載の研摩布紙素材。

19. 基材がプラスチックフィルムである、請求項1記載の研摩布紙素材。

20. プラスチックフィルムがポリエチレンテレフタレートである、請求項19記載の研摩布紙素材。

21. 前記のポリエステルフィルムが接着促進剤

で前処理されている、請求項19記載の研摩布紙素材。

22. 前記の層が、グラビアロールを用いて、前記の砥粒含有材料を基材に被覆することにより前記の基材に設けられる、請求項1記載の研摩布紙素材。

23. 前記のグラビアロールがその表面に設けられた六角形の型模様を有する、請求項22記載の研摩布紙素材。

24. 六角形の型模様が、1インチ当り80個の六角形セルを特徴とする、請求項23記載の研摩布紙素材。

25. ラッピング用に適した研摩布紙素材の製造方法であって、

a. 硬化性結合剤中の砥粒の分散液（前記の分散液は非ニュートン性を有する）を得、

b. 前記の分散液を、寸法安定性の基材の一面に、複数の被覆研摩層により形成された三次元の型模様に付着し、ついで

c. 前記の結合剤を硬化して前記の分散液を前

記の三次元の型模様に凝固させることを含んでなる、研摩布紙素材の製造方法。

26. 前記の結合剤が放射線硬化性結剤であり、前記の結合剤を硬化する工程が前記の結合剤を化学線に暴露することを含む、請求項25記載の方法。

27. 前記の付着工程が、前記の非ニュートン性分散液を含む被覆パン中で前記のグラビアロールを回転し、前記の分散液をグラビアロールから基材へ移すために前記のグラビアロールを基材と接触することにより、グラビアロールにより行なわれ、グラビアロールが基材との接触前にドクターナイフでこすられる、請求項25記載の方法。

28. 使用されるグラビアロールが、その周囲表面に設けられた六角形セルの型模様を特徴とし、前記の型模様が前記のグラビアロールの長さ方向に伸びる複数の列により形成され、前記の列の夫々が、互いに直線状に配置される複数の前記の六角形のセルを含む、請求項25記載の研摩布紙素材の製造方法。

29. 砥粒が約0.2ミクロン～35ミクロンの範囲

の酸化アルミニウムを含む、請求項25記載の研摩布紙素材の製造方法。

30. 放射線硬化剤が、アクリル化エポキシオリゴマーと、多官能アクリルモノマー及び一官能放射線硬化性モノマーからなる群から選ばれた一員との混合物からなる、請求項26記載の研摩布紙素材の製造方法。

31. 砥粒が粒径約0.5～5.0ミクロンの範囲の精密に選別されたバージン酸化アルミニウムであり、放射線硬化性結合剤がビスフェノールA型のエポキシ樹脂のジアクリル化エステルのオリゴマー、トリメチロールプロパントリアクリレートモノマー、ヘキサンジオールジアクリレートモノマー、及びN-ビニル-2ピロリドンの混合物からなり、前記結合剤混合物の粘度が24℃(76°F)で#2スピンドルを用いて6rpmで測定した場合には約1750cpsであり、#2スピンドルを用いて30rpmで測定した場合には約3400cpsであり、これは分散液が非ニュートン液体流れ特性を特徴とすることを示す、請求項26記載の研摩布紙素材の製

造方法。

32. 砥粒が、放射線硬化性結合剤に分散される前にシランカップリング剤を含む溶液で前処理される、請求項25記載の研摩布紙素材の製造方法。

33. 1インチ(2.54cm)当り80個の六角形のセルがグラビアロール中に設けられ、夫々が0.0049インチ(0.012cm)の深さを有し、それにより、理論セル体積(インチ・イン・立方10億ミクロン)が 22.1×10^9 である、請求項27記載の研摩布紙素材の製造方法。

34. 請求項25記載の方法により製造された、ラッピング用に適した研摩布紙素材。

35. 請求項25記載の方法により製造された、眼鏡仕上機械で第二仕上操作に於いて使用するのに適した研摩布紙素材。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の産業上の利用分野〕

本発明は、眼鏡、クランクシャフトの微細表面仕上操作並びに調節可能な微細表面仕上と高切削速度の組合せを必要とする自動車部品の研摩の如

めに粒子の位置の変化、温度の変化、並びに必然的に遅い空気循環のために生じるメーカーコートを含む結合剤の一貫性のない架橋の如き、或種の欠点を伴う。

メーカーコートの他に、通常の被覆研摩材の製造に際し、しばしばメーカーコートが完全に硬化される前に、サイズコートがまた一般に、砥粒の上に適用される。また、このコートは、比較的長い硬化時間を要するために、ループドライヤー中で研摩布紙素材の硬化及び通過を必要とする。また、或る場合には、基材は、特に布製の場合、メーカーコートの適用前に、云々“バック”コート及びプレサイズ(pre-size)コートを備える必要がある。こうして、被覆研摩材の通常の製造は、その製造に伴う種々の被覆物の熱硬化にかなりの時間を必要とするだけでなく、先に指摘したように、関与する製造方法により生じる或種の必然的な欠陥を伴う。

多少最近に、研摩布紙素材の製造時間の減少が、電子線照射による、関与する種々の被覆材料の硬

き、その他の微細仕上操作に有益な新規なパターン付表面被覆物を有する特殊の放射性硬化された研摩布紙製品に関する。

〔従来の技術及び発明が解決しようとする課題〕

研摩布紙素材の云々通常の製造は、一般に、“メーカー”コート、即ち溶剤系または水系の接着剤組成物を基材(裏張り)に被覆し、その後静電付着より粒子をそれに適用することを必要とする。メーカーコート、即ち接着剤層または結合剤層を硬化して粒子をその層に接着し、かつメーカーコート層を基材に接着することは、熱硬化によるものであり、一般には、比較的長い時間、例えば或る場合には数時間までを要する。これは、研摩布紙素材をループドライヤーに通しながら行なわれる。ループドライヤーは長い乾燥時間及び硬化時間を与えるが、このようなループドライヤーの使用は、材料が懸濁される場所で欠陥の形成、メーカーコートが充分硬化される前にメーカーコートのたるみ、及び材料が垂直に吊下げられるた

化により達成し得ることが提案された。こうして、米国特許第 4,047,903号明細書(1977年9月13日にヘッセ(Hesse)らに付与された)には、基材を、放射線照射により硬化可能な結合剤樹脂の少なくとも一つの下層、砥粒の少なくとも一つの中間層、及び放射線照射により硬化可能な結合樹脂の少なくとも一つの上層で被覆されることにより製造される研摩布紙素材が、開示されている。結合剤樹脂は、一般に、エポキシ樹脂をアクリル酸及びメタクリル酸からなる群から選ばれた構成要素と反応させることにより調製されたエステル化エポキシ樹脂とポリカルボン酸の反応生成物並びにこのようなエポキシ樹脂をまずジケテンと反応させ、ついでキレート形成化合物と反応させた反応生成物を含む。結合剤系は通常の研摩布紙素材に見られるものと異なるが、その構成は殆ど同じである。型押しした表面被覆物を得ることができることは、ヘッセらにより示唆されていない。

その後、米国特許第 4,457,766号明細書(1980年10月8日出願され、1984年7月3日に発行され、

本件出願の出願人であるノートンカンパニー(Norton Company)に現在譲渡されている)には、研摩布紙素材の製造に使用するための別の結合剤系が開示されていた。このような結合剤系は、一般に、オリゴマー、希釈剤、充填剤及び少量のその他の添加剤を含み、種々の成分は、夫々の場合、製造される研摩布紙素材に所望の物理的性質を与えるように選ばれる。選ばれたオリゴマーは、特許権者により開示されているように、所望の性質を基材及び研摩布紙素材に与える如何なる反応性ポリマーであってもよい。開示された好適な電子線硬化性材料は、ウレタン-アクリレート及びエポキシ-アクリレートである。ビスフェノールAエポキシ樹脂のジアクリレートエステル、ジアクリレートエステルが、特に好ましい。開示された希釈剤(これらは、特許権者により、使用される種々の被覆方法に適するように、結合剤の粘度を調節するのに利用されると開示されている)の中に、ビニルピロリドン並びに多官能及び一官能のアクリレートがある。特許権者により、好ま

しいと開示されている化合物は、N-ビニル-2-ピロリドン(NVP) ; 1,6-ヘキサジオールジアクリレート(HDDA) ; テトラエチレングリコールジアクリレート(TTBGDA) ; 及びトリメチロールプロパントリアクリレート(TMPTA)である。このような材料は、粘度を調節し可撓性を調節するのにうまく使用されるだけでなく、硬化に必要とされる放射線を減少するのにうまく使用されることが特許権者により見いだされた。それにもかかわらず、開示された研摩布紙材は、電子線硬化性結合剤が使用される以外は、通常の型の長時間にわたって製造されるものである。こうして、布製基材は、通常行なわれるように、結合剤の裏面及び前面の充填物を設けられてもよく、メーカーコート of 適用前に部分硬化されてもよく、メーカーコートの全ては若干異なる配合である以外は同じ成分を含んでもよい。メーカーコートの適用後、砥粒がメーカーコートに適用され、その後メーカーコートは基材を通る電子線により硬化される。その後、メーカーコートと同様の配合のサイズコ

ートが、適用され硬化される。パターン付表面被覆物は、開示されておらず、また示唆すらされていない。

米国特許出願第 474,377号(米国特許商標庁に1983年3月11日にスタンリーJ. スプキス(Stanley J. Supkis, Jr.)、リチャードA. ロmano(Richard A. Romano)、及びウォルターA. ヤーブロー(Walter A. Yarbrough)により出願され、現在放棄され、本件出願の受渡人であるノートン・カンパニーに譲渡されている)の明細書には、接着剤が紫外("UV")線への暴露により硬化された研摩布紙素材が開示されていた。その出願に開示された発明の前には、研摩布紙素材に典型的に必要なとされた比較的厚い接着剤被覆物は、その後紫外線で硬化される装飾表面被覆物に較べて、このような光線の透過の制限された深さのために、不可能ではないとしても、紫外線により非常に硬化し難いと一般に考えられていたようであった。それ故、研摩布紙素材の分野の殆どの研究者は、前記の米国特許第 4,457,766号に例示されているように、

その代わりに電子線硬化に集中していたと考えられる。

米国特許出願第 474,377号明細書に開示されているように、研摩布紙材の製造方法は、メーカーコートを基材に適用し、その後砥粒を電着し、ついでサイズコートを適用するという通常の技術よりむしろ、砥粒及び接着剤スラリーを適当な基材に被覆することを伴う。米国特許出願第474,377号に記載された接着剤粒子スラリーは、一般に、三つの類の成分、即ち、アクリレートモノマー、光重合開始剤、及び砥粒を含む。しかしながら、その他の成分が必要により存在してもよい。その出願の発明者らにより開示されているように、分子中に3個以上のアクリレート基を含むかなりの量のアクリレートモノマーを使用することが必要である。この型の典型的な市販の製品は、開示されているように、トリメチロールプロパントリアクリレート("TMPTA")及びペンタエリスリトールトリアクリレート("PBTA")である。それにもかかわらず、若干硬化されない製品が所望される場合

には、例えば1,6-ヘキサジアクリレート("HDDA")の如き、二官能アクリレートモノマーが、分散液中に同様に含まれる。このような二官能及び三官能のアクリレートの相対量は、被覆に適当な粘度並びに硬化フィルムに許容し得る特性を与えるために、スラリー中のその他の成分の相対量と共に、調節される必要がある。必要により、被覆されるスラリーのレオロジー並びに硬化製品の靱性及び切断特性を更に調節するため、上記のアクリレートモノマーの他に、一層高い分子量のアクリレートオリゴマーが通常使用される。米国特許出願第474,377号明細書に開示されている好ましいオリゴマーは、ビスフェノールA型エポキシ樹脂のジアクリレート及びビスフェノールAまたはその他の同様のジフェノールとホルムアルデヒドの縮合により調製されたノボラックフェノール樹脂のジアクリレート乃至オクターアクリレートである。スラリー中に含むのに開示された、その他の任意成分は、接着剤と砥粒との結合を改良するための有機シラン及び有機チタネートであ

る。更に発明者らは、有機三級アミン、好ましくはN-ビニルピロリドン("NVP")がまた接着を促進するために配合物中に添加し得ると開示している。また、NVPは、開示されているように、反応性の粘度低下希釈剤として役だつ。実際に、NVPは三級アミンから誘導されるアミンというよりむしろ環状アミドであると考えられる。それにもかかわらず、後述されるように、適当な量のこのような成分は、この発明の必須部分である。スラリー被覆物がこの出願に開示されているが、研磨布紙素材の通常の製造とは逆に、その開示は型押した被覆物に関するものではない。

その後、米国特許出願第680,619号(1984年12月9日出願され、米国特許出願第474,377号の一部継続出願である)の明細書には、通常の研磨布紙素材がまた紫外線硬化性組成物を用いて製造し得ることが、開示された。こうして、通常の研磨布紙素材が製造される場合には、メーカーコートは、一般に、アクリル化オリゴマー(好ましいものはセルラド(Celrad、商標)3700、即ち約275

のアクリル単位当りの平均分子量を有する、ビスフェノールA型のエポキシ樹脂の市販のジアクリレートである)、光重合開始剤、熱重合開始剤、NVP、アクリル化オリゴマーと共重合し得る粘度低下剤(酢酸ビニル)、及び重要成分として、アクリルモノマーのアミン付加物を含む。その出願に開示されている、好ましいこのようなアミン付加物は、1-オクチルアミンとTMPTAとの反応生成物から得られた。アミン付加物は、研磨布紙基材に対するメーカーコートの一層良好な接着を与える。熱重合開始剤がメーカーコート組成物に添加され、これにより、接着剤層の内部の硬化が行なわれた。紫外線により開始される硬化は、特に研磨布紙素材が紫外線を強く吸収する砥粒を使用した場合に、メーカーコート層の外部に於いてのみ充分に有効であることが発明者らにより見い出された。しかしながら、パターン付研磨布紙製品は、この出願に開示されていない。

米国特許出願第735,029号(これは、1985年5月17日にスタンレー・J. スフィス、ジュニア

(Stanley J. Suphis, Jr.)、コーゲン・ザドー(Eugen Zador)、リチャードA. ロmano(Richard A. Romano)、及びウォルターA. ヤーボロー(Walter A. Yarborough)により出願され、上記の米国特許出願第680,619号の一部継続出願である)の明細書には、一層硬質の製品硬化を有する通常の製造の研磨布紙素材が開示されている。このような製品に関して、メーカーコート及びサイズコートは、開示されているように、夫々、種々のその他の成分の他に、分子中に4個以上のアクリレート基を有するアクリル化モノマー、例えばジペンタエリスリトールヒドロキシペンタアクリレート("DPHPA")を含む。更に、サイズコートは、エステル結合ウレタンオリゴマーのジアクリレート、例えばウレタン783、即ち約5500の平均分子量を有する市販のジアクリル化ポリエステルウレタンオリゴマーを含む。このような通常の研磨布紙素材の製造は、一般に、メーカー組成物を基材に適用し、その後砥粒を電着し、その後メーカーコートを紫外線に暴露して迅速に硬化することにより、

行なわれる。次に、サイズコートが適用され、これが紫外線に更に暴露することにより迅速に硬化される。パターン付研摩布紙製品は、開示されていない。上記の全ての米国特許出願第 474,377号、同第 680,619号及び同第 735,029号の完全な開示が、参考として本明細書に含まれる。

研摩材の種々のパターン付表面被覆物を特徴とする研摩布紙素材の製造が当業者により長年にわたって開示されてきた。このような研摩被覆物を示す従来技術の特許の例は、米国特許第1,657,784号、同第 2,108,645号、同第 3,605,349号及び同第 3,991,527号である。米国特許第 1,657,734号には、種々の接着剤型模様がロールコーターにより基材に備けられ、続いて、それが硬化する前に、粒子を接着剤被覆物に適用する、研摩布紙素材が開示されている。所望の型模様は、接着剤被覆に使用されるロールまたはシリンダー上で浮出して備けられる。一般に、型模様は、研摩操作により生じたダストまたは粒子の摩耗表面からの排出のための限定された溝を有する、規則的で、かつ一

様な交互の研摩部分及び非摩耗部分からなる。

米国特許第 2,108,645号明細書は、基材が間欠もしくは不連続の接着剤の被覆物を備えている研摩布紙素材を開示している。これは、二つのロール（そのうち一つは滑らかであり接着剤浴中で回転する）の間に基材を通すことにより得られる。他方のロールは、夫々が浮出し部分により囲まれたくぼんだ部分の型模様をその上に有する。くぼみに向かい合って来る基材の部分は滑らかなロールから接着剤を受容し、一方、浮出し部分の下から来る基材の部分は、相対的に接着剤を殆ど受容しない。こうして、砥粒が適用される場合には、基材にくっついた粒子を殆ど、もしくは全く含まない領域または溝により囲まれた砥粒の島の型模様が生じる。

米国特許第 3,605,349号明細書には、一般に、表面に研摩剤の島の型模様が備けられて、スラリーの循環のための溝を生じる、基材を含む研摩仕上物品が開示されている。研摩物品は、種々の手段により製造でき、そのうちの一つは例えばダイ

ヤモンド形の浮出した“島”または陸が周囲に設けられているロールの使用を伴う。まず、研摩剤混合物が、接着剤浴中で回転し型押ロールと周辺で接触する滑らかなロールにより、ダイヤモンド形型模様をその上に備えたロールに移される。その後、型押ロールは研摩材の型模様を基材に移す。こうして、実際に、ダイヤモンド形の型模様が、基材の上にプリントされる。

米国特許第 3,991,527号に開示された研摩布紙素材に関する型模様は、幾何学的な形状の接着結合剤の型模様を基材に移し、その後砥粒を接着剤に適用することにより生じる。一つの製造方法に於いて、接着剤は、接着剤浴中で回転する滑らかなロールにより、型押ロールの上に設けられた型模様に移され、このロールが順に型模様の形状の接着剤を基材に移す。この特許の図面により開示されるように、生じた型模様は、研摩剤の島と称し得るものを含む。そして、島は、研摩材から提供される研摩ディスクの外端または周囲端部に開放する直角に交差する溝により囲まれる。

被覆研摩材の製造を含む種々の被覆方法に於ける凹版ロールまたはグラビアロールの使用は、公知である。このようなロールは、ロールの周囲の表面中に刻まれたセルまたはウェル（それらは時々そのように称される）の種々の型模様を備えており、備えられたセル型模様及びその容量は特別な被覆物適用に若干依存する。一般に、このようなロールが被覆物適用に使用される場合、それは被覆材料のパン中で回転し、そして、それが被覆材料中で回転する際に、セルは、バケットコンベヤーのように被覆材料で充填される。グラビアロールがパンから出て回転した後で、しかもそれが被覆材料を移そうとする基材と接触する前に、その表面はナイフまたはドクターブレードでぬぐわれる。こうして、セル中に含まれた材料のみが、基材の被覆に利用し得る。移される量は、一般に、セルの全理論体積及び被覆される特別な材料に依存する。その結果、調節した量の被覆材料を基材に適用することが所望される場合には、グラビアロールが普通使用される。また、被覆材料の特別

な型模様を基材に施すことが所望される場合にも、このようなロールが普通使用される。このような場合、施そうとする被覆物に所望される型模様の形状のセルが、グラビアロールの周囲表面中に設けられる。こうして、六角形を有するデザインを基材に被覆することが所望される場合には、その表面中にこのようなデザインの刻み目を有するグラビアロールが使用される。それにもかかわらず、このようなロールは、このようなデザインの輪郭のみを移すと期待されない。

この出願に開示された発明の前に、その他の出願は、放射線硬化性結合剤及び砥粒のスラリーがグラビアロールを用いて基材に適用される、研磨布紙素材の製造を開示していた。こうして、米国特許第 4,644,703号(1987年2月24日に、本特許出願の譲受人であるノートン・カンパニーに付与された)の明細書には、プラスチック眼鏡レンズの一工程仕上に適した研磨布紙素材が開示されている。このような製品は、接着剤/砥粒スラリーの二つの別々の層を基材に被覆して、砥粒の粗大

な外層及び一層微細な内層を得ることにより製造される。その特許に於けるスラリー被覆物は、その中に刻まれた三角らせん形(trihelical)型模様を有するグラビアロールにより付着され、このロールは、順に、接着剤/砥粒スラリーの平行線の型模様を基材に与え、ついで、順に最初が付着された被覆物に与える。第一被覆物の適用に続いて、湿潤スラリーをその上に有する基材がエンボス形成バー集成装置(texturing bar assembly)を通過し、そこで付着被覆材料の連続性、即ち湿潤スラリーの線が破壊されて若干不連続の型模様を与える。

その後、湿潤スラリーが、紫外線に暴露されて接着結合剤を硬化し、砥粒を基材に接着する。この第一被覆物の硬化後に、第二の接着剤/砥粒スラリーが、第一被覆基材の上に被覆されて、研磨布紙製品に外部粒子層を与える。この処理は、異なるらせん型模様を有するグラビアロールが使用され、第二の適用湿潤スラリーのエンボス形成がない以外は、同じである。砥粒が、基材(これは

ポリエステルであってもよい)に、夫々の第一及び第二被覆物に関して若干異なる配合のアクリレートから主として配合された結合剤でもって、接着される。放射線硬化性結合剤は、一般に、トリアクリル化モノマー、例えばトリメチロールプロパントリアクリレート(TMPTA)、ジアクリル化モノマー、例えばヘキサジオールジアクリレート(HDDA)及びアクリル化オリゴマー、好ましくはビスフェノールA型のエポキシ樹脂のジアクリレートの混合物を含む。重要なことに、また、特許権者らは、接着剤配合物中に、接着を促進するために調節された量の不飽和有機アミン、例えばN-ビニルピロリドン("NVP")を含むことを開示している。グラビアロールが、開示された被覆研磨剤の製造に使用されるが、このようなロールは通常のように作用する。それは、ロール表面中に刻まれた型模様により反映されるように、平行線のスラリー被覆物を付着する。

米国特許第 4,773,920号(1988年9月27日にチャスマン(chasman)らに付与された)の明細書は、

眼鏡レンズに関して第二仕上適用を含むラッピング操作に適したと研磨布紙素材を開示している。その研磨布紙素材は、放射線硬化性結合剤中の砥粒の懸濁液をポリエステルフィルムの如き基材に被覆することにより製造される。その結合剤は、上記のその他の特許により先に開示されたと思われるような放射線硬化性モノマー、及び、必要により、反応性希釈剤を含み得る。有益であると開示されるモノマーに関して、特許権者は、このようなモノマーが、その中に2個のエチレン性不飽和基、例えばヘキサジオールジアクリレートを含むべきであると開示している。好ましい放射線硬化性"モノマー"は、開示されているように、ウレタンアクリレート、イソシアヌレートアクリレート、ポリエステルウレタンアクリレート及びエポキシアクリレートから選ばれたオリゴマーを含む。反応性希釈剤として、特許権者らは、トリメチロールプロパントリアクリレート(TMPTA)及びまたヘキサジオールジアクリレートを開示している。特許権者らによれば、砥粒と硬化結合

剤との接着を促進するために、カップリング剤、例えばアーマタクリルオキシプロピルトリメトキシシランが、モノマーと共に含まれることが好ましい。それにもかかわらず、特許権者は、このようなシランが結合剤中の砥粒の分散の前に砥粒に被覆されることが好ましいと開示している。グラビア被覆は、グラビアコーターが結合剤組成物にリッジ及び谷の様な型模様を与えることができ、組成物が硬化された後に、これが滑剤の流れのため、及び摩耗材料の除去のための溝として役に立ち得るという理由のため、好ましいと特許権者らにより開示されている。それにもかかわらず、特許権者らは、特別なグラビアロールまたはその中に設けられた型模様を開示していない。更に、その特許の実施例は、このようなグラビアロールの使用が好ましいと開示されていても、グラビアロールの使用を何ら開示していない。こうして、特許権者らは、グラビアロールの使用が結合剤組成物にリッジ及び谷の型模様、即ち、従来技術の先の特許により得られた研磨剤の島及び溝によく

程法または工工程法の選択は、使用されるレンズの型（ガラス、CR-39プラスチック及びポリカーボネートが三つの最も普通のレンズの型である）、レンズの曲率（ジオプター）、形状（円筒形及び球形）、及びレンズの大きさを含む幾つかの因子に依存する。一工程レンズ仕上は、比較的低いジオプター及び中間の大きさ（例えば65mm）のプラスチックレンズに関して、最も普通である。

いずれの場合にも、レンズ仕上の主目的は、種々の小さい粒径の酸化アルミニウム（0.5～1.0ミクロンの範囲）のスラリーでもって通常行なわれる最終の研磨工程、即ちスラリー研磨工程のためにレンズを調製することである。このような小さい粒径の結果として、スラリーは仕上プロセス中に得られるレンズから深い引き傷（例えば50～70ミクロンより大きいRt値）を取り除くことができない。それ故、仕上プロセスまたは予備仕上プロセスの結果を改良し、こうしてスラリー研磨工程にかかる、時間及び微細仕上要件の両方の負担を軽減する製品に対する要望が常にある。

似た、ロール表面中に刻まれたデザインの反映を与えることを単に推測するものと考えられる。

“眼鏡レンズ仕上”という表現は、それがコバーン(Coburn)-505仕上機械で研磨布紙素材を用いて行なわれる場合には、簡単な“一工程”法を称することがあり、また、それは更に複雑な“二工程操作”を表わすことがある。一工程仕上に於いて、単一のデジー(daisy)ホイールまたはフィルム裏付仕上パッド(“スノウフレイク(snowflake)”)が、最終のスラリー研磨の前に使用される。このようなパッドは、比較的大きな量(0.4～0.6mm)の過剰の原材料を除去し得ると同時に、十分に微細な、引き傷のない表面を生じる。更に普通の二工程操作に於いて、炭化ケイ素で被覆された研磨製品(第一仕上パッド)が最初に使用され、これが余分の原材料の殆どを除去する。この後に、第二仕上パッド、即ち極めて微細な粒子の酸化アルミニウム系の研磨布紙製品が使用される。この第二パッドは小さい原材料(0.03～0.05mm)を除去するが、微細仕上能力を有する。一工

仕上プロセス及びそれを行なうのに適した装置の説明が、米国特許第3,732,647号(ステイス(stith)に付与された)及び同第4,320,599号(ヒル(Hill)らに付与された)の明細書に開示されており、それらの完全な明細書が参考として本明細書に含まれる。ステイスは、その特許の第2図に於いて、本発明の一つの特徴により想像されるような研磨工具を開示している。ステイスに提供された工具の研磨表面78は、可撓性基材材料に接着された砥粒からなる研磨布紙素材であってもよく、その基材材料は、順に、ステイスに開示された構造により支持される。

最近、基材上の酸化アルミニウム砥粒(3～4ミクロン)の隔置された球形の凝集体を特徴とする第二の仕上パッドが市販されるようになった。砥粒は凝集体中に一緒に保持され、凝集体はフェノール系結合剤系によりフィルム基材に保持される。仕上操作中に、凝集体は分解すると思われ、その後、微細な砥粒が放出される。これらの放出された砥粒が、得られる微細仕上の責任を負うと

考えられる。

この最近導入された第二の仕上パッドは、その良好な切削速度及び仕上品質を特徴としているが、それにもかかわらず、その使用は或種の欠点を伴なう。砥粒は別々の工程で製造される必要があり、最終製品の製造にコストの問題及び品質管理の問題を付加する。更に、凝集体は仕上工程中に均一に分解し、或量の微細な砥粒を生じ、最終的には一層微細に仕上げられたレンズを生じると思われるが、均一な凝集体の分解は、必ずしも、使用中に達成されるとは限らないようである。しばしば、本発明者らは、全凝集体が、使用される研磨工具中に支配的な圧力(1.4 kg(20psi))のもとで被覆物から引き離され、被覆物中に穴を残し、その後、これが不均一な仕上を生じることがあることを発見した。更に、結合剤系は溶剤系であり、大気汚染の他に、上記の或種の問題をもたらす。

本発明の主目的は、被覆研磨剤に特異な表面被覆型模様(パターン)を有する研磨布紙素材を提供することである。

に適した研磨布紙製品を提供することであり、ここで、その使用は、改良された予備仕上をもたらし、スラリー研磨工程に必要とされる時間を少なくし、従来必要とされた全眼鏡加工時間を總体的に減少する。

別の目的は、従来よりも少ない数の不良品をもたらす、眼鏡分野に於ける使用に適した研磨布紙製品を提供することである。

全く有利なことに、本発明の研磨布紙素材は、基材の全表面積よりも少ない表面積が被覆されるという点で、少ない被覆砥粒を使用するという節約により、製造に経済性を与える。

別の利点は、本発明の研磨布紙素材が紫外線により数秒程度以内で迅速に硬化し得る無溶剤の無公害分散液から製造されることである。

〔課題を解決するための手段〕

前記の目的及び本発明により与えられる利点は、

- (a) 上表面及び底表面を有する基材、並びに
- (b) 前記基材の上表面に接着された研磨剤被覆

別の目的は、云わゆる“通常”の研磨布紙素材の問題及び欠点並びにその製造を伴わない研磨布紙素材を提供することである。

本発明の更に別の目的は、種々のラッピング操作または微細仕上操作、特に、眼鏡分野に有益な研磨布紙製品を提供することである。

本発明の別の目的は、第二の眼鏡仕上分野及び調節可能な微細表面仕上及び比較的高い切削速度の組合せを必要とするその他の分野に適した研磨布紙製品を提供することである。

本発明の更に別の目的は、基材の表面に被覆された研磨材の凝集体を有する現在市販されている研磨布紙素材により得られる切削に等しい切削と表面仕上の組合せを与える研磨布紙製品を提供することである。

別の目的は、砥粒と結合剤との間に改良された接着を有する研磨布紙製品を提供することである。

更に別の目的は、研磨布紙材の改良された製造方法を提供することである。

本発明の更に別の目的は、第二の眼鏡仕上分野

物であって、前記の研磨剤被覆物が硬化された放射線硬化性結合剤及びその中に分散された砥粒を含み、かつ複数の被覆研磨剤層(夫々の層は前記の被覆研磨剤層のうちの他の層に隣接している)により形成された比較的一様な三次元の型模様を特徴とし、前記の研磨層の夫々は、上記の上表面に接着され、かつ前記の研磨剤被覆物のない基材上の領域を形成する底部内端、及び前記の研磨剤被覆物のない若干大きな領域を形成する上端、並びに前記の研磨剤被覆物層の前記の上端及び底端を連結する前記の研磨剤被覆物の内部側壁により形成される、前記の研磨剤被覆物を含んでなる被覆研磨剤に於いて、提供される。

本発明は、以下の詳細な説明を読むことに併せて、図面を参照することにより更に明確に理解される。

図面を参照して、一般に、基材12及びその上表面16に接着された研磨剤層14を含む本発明の研磨布紙素材10が、第1図に断面図として示されている。

以下に更に充分に説明されるように、研磨剤層14は、放射線硬化性結合剤22中の砥粒20の分散液18を基材12の底表面（仕上被覆研磨材中の上表面16）に被覆することにより、基材12の上に設けられる。その後、放射線硬化性結合剤22は、結合剤を硬化し、且つ被覆研磨剤層14を基材に固定するように、化学線（紫外線）または電子線に暴露することにより誘導された遊離基機構により硬化される。全く有利なことに、本発明の分散液は、紫外線、並びに電子線により、それ自体を硬化させる。

第2図及び第3図に更に明瞭に示されるように、研磨剤層14は、複数の別の平行な列26に対し90度の角度で配置された複数の平行な列24の比較的一様な格子状の型模様を特徴とし、前記の列の夫々はその中に複数の研磨剤層28を有している。次に隣接する列中の研磨剤層は、第2図に見られるように、左右に、互いに区分されている。第2図、第4図、第5図から更に理解されるように、夫々の研磨剤層は、設けられた研磨布紙素材の型模様

型模様中で互いに隣接するこれらの被覆研磨剤層28に関して、上端34は時として他の上端と連結されるか、あるいは一体となり、これにより、単一の上端または合わされた上端を与えることが、図面、特に第6図を参照することにより理解される。しかしながら、その他の研磨剤層28は、その特別な研磨剤層を囲み、かつそれをそれに隣接するこれらの層から離す、はっきりした外壁39により形成される。第4図、第5図を参照することにより更に理解されるように、これらの特別な研磨剤層28は、互いに多少分離されているが、その特別な被覆研磨剤層を囲むマトリックス40（第5図参照のこと）により相互に結ばれているようであり、このようなマトリックスはその他の隣接する被覆研磨剤層と共有される。マトリックス40は、図面に見られるように、隣接する研磨剤層の外壁39と一緒に、上表面16の研磨剤の連結層を与える。それにもかかわらず、重要なことに、この層またはマトリックス40（隣接する層の上端が連結される場所を除く）は、研磨剤層28の上端34

中の他の研磨剤層に隣接する。“隣接する”という用語は、研磨剤層が互いにごく接近していることを表わす。しかしながら、第5図、即ち100倍の倍率で撮られた研磨布紙素材の一部の顕微鏡写真を参照することにより良くわかるように、研磨剤層28の幾つかは、次の隣接層と接し、一緒になるようであり、他の層はそれから若干隔置されるようである。

被覆研磨剤層28（第1図及び第3図を参照のこと）は、被覆研磨剤の内部底端30により形成され、これは、順に、被覆研磨剤のない基材12の上表面16の領域32を形成する。研磨剤層28の夫々は、それらの上部で上端34（第3図を参照のこと）により更に形成され、この上端は、順に、被覆研磨剤のない若干大きい領域36を形成する。夫々の研磨剤層の上端及び底端を連結するのは、第1図及び第3図を参照することにより最も良くわかるように、研磨剤の内壁38であり、これは、層の上端34から内部底端30へと、若干凹形で内側に向って次第に傾斜する傾向がある。

より低い水準にある（第1図を参照のこと）。こうして、本発明の特異な表面の型模様を有する研磨剤の不連続層に相当するものが、もたらされる。

研磨剤層の上端34がとる特別の形状は、研磨布紙素材の製造に使用されるグラビアロールの表面中に施される特別の型模様に若干依存する。被覆研磨剤層の上端により形成される更に好ましい形状は、第2図に示されるように、一般には六角形である。しかしながら、重要なことは、基材12及びその上に設けられた研磨剤被覆物中に研磨剤被覆物のない領域を形成する上端が形成されることである。こうして、設けられた型押した表面被覆物は、被覆研磨剤の不連続表面を与える特異な表面の微細構成を有する。従来の経験に反して、本明細書に記載された、このような型押した被覆物は、接着剤／砥粒スラリーを基材にグラビアロール被覆することにより得ることができることは、全く驚くべきであり、全く予期しないことであった。このような被覆方法は、このような型模様の単に輪郭だけでなく、グラビアロールに刻まれた

デザインにより反映される型模様を移す。それにもかかわらず、被覆分散液の粘度が上昇するにつれて、図面に開示されているような不連続の型模様が急に生じるまで、不十分な被覆物が得られることが発見された。更に、このような型押しした被覆物が眼鏡仕上に優れた性能を示すことを見出すことは、全く驚くべきことであった。

本発明の型押しした被覆研磨剤層に使用される接着剤または結合剤は、本質的には、モノー、ジー、及びトリアクリレート官能基を有する放射線硬化性モノマーの特異な組合せを含む。重要なことには、一官能モノマーは、N-ビニル-2ピロリドン、即ち三級アミンの環状アミド誘導体である。このようなモノマーは、それが接着結合剤と砥粒との間に改良された接着剤を与えるという点で特異だけでなく、それが本発明の実施に使用される接着剤／砥粒スラリー中の砥粒の良好な分散液を生じるという理由で特異であることが発見された。これは、明らかに、酸化アルミニウム粒子が使用される場合には、このようなモノマーが親水

性であるという事実に帰因する。しかしながら、本発明者らは、この理論に制限されることを望まない。また、重要なことは、ビニルピロリドンモノマーが接着剤配合物中で反応性希釈剤として作用することであり、これにより、所望の粘度及び結合剤／接着剤粒子分散液のその他のレオロジー的性質が所望により調節し得る。

しかしながら、制限された量のビニルピロリドンのみが接着結合剤配合物中に使用されることが重要である。後に更に詳しく開示するように、このようなモノマーは、紫外線暴露による接着剤配合物の硬化と共にのみ共重合しようとする。こうして、結合剤組成物中のビニルピロリドンの量は、約20重量%未満、一般には約15重量%未満であるべきである。更に好ましい配合物は、約10~15重量%のビニルピロリドンを含む。ジアクリレート官能基を有するモノマーに関して、このような組合せ、即ちジアクリル化エポキシオリゴマー及びジアクリレートが、結合剤配合物中で使用されることが好ましい。好ましいアクリル化エポキシオ

リゴマーは、ビスフェノールA型のエポキシ樹脂のジアクリレートである。このようなアクリル化オリゴマーは、セラニーズ・コーポレーション(Celanese Corporation)からセルラド(Celrad)として、インターレッツ社(Interez, Inc.)からノバキュアー(Novacure)として、このような商品名で容易に商業的に入手される。好ましいこのようなオリゴマーは、アミン変性アクリル化エポキシモノマーである。更に、好ましいこのようなジアクリレートオリゴマーは、約250~900のアクリル単位当りの平均分子量を有し、270~400の範囲が最も好ましい。

この型の全ての実用的な製品中に特徴的に存在する、少量の高級及び低級のオリゴマーは、既知の有害な効果をもたない。未置換アクリレート基を末端にもつオリゴマーが好ましいが、メタクリレートまたはその他の置換アクリレート基がまた使用し得る。

好ましいジアクリル化モノマーはヘキサンジオールジアクリレート("HDOPA")であるが、或る場

合には、テトラエチレングリコールジアクリレート及びトリプロピレングリコールジアクリレートがまた使用し得る。本発明の満足な被覆研磨製品を得るためには、相当な量のトリアクリル化モノマーを使用することが、必要である。トリメチロールプロパントリアクリレート("TMPTA")が、本発明の実施に通常好ましい。主として、その理由は、市販のトリアクリル化モノマーの全てがアレルギー性皮膚反応を殆ど起こさないようであることが報告されているからである。しかしながら、分子中に4個以上のアクリレート基を有する少量のアクリル化モノマーがトリアクリレートの一部に代えて使用し得る。

ジアクリル化モノマー及びトリアクリル化モノマーの相対量は、被覆に好適なレオロジー的性質、特に粘度を与え、並びに接着剤により最終的につくられる研磨布紙素材に有効な粉碎特性及び／または仕上特性を与えるために、接着剤混合物中のその他の成分、例えばビニルピロリドン及びアクリル化エポキシオリゴマーの変化と共に、調節さ

れる。

約0.45の重量比の HODDA及びTMPTA の混合物が好ましい。

本発明に使用される全ての型のアクリル化モノマーに関して、未置換アクリレートが好ましいが、メタクリレートの如き置換アクリレートが使用し得る。好適なモノマーのアクリレート単位当りの平均分子量は95～160 の範囲であり、95～115 が好ましい。

本発明の好ましい結合剤組成物は、約25重量%～約40重量%のトリアクリ化モノマー(TMPTA)、10重量%～約20重量%のジアクリル化モノマー(HODDA)、及び約20重量%～約50重量%のアクリル化エポキシオリゴマーを含むべきである。また、重要なことには、結合剤組成物は約10～20%のビニルピロリドンを含む。

また、結合剤組成物は、上記の放射線硬化性成分を硬化するために、光重合開始剤を含むべきであり、これは硬化を開始するのに使用される紫外ランプからエネルギーを充分吸収し、それをアク

である。しばしば好ましい材料、特にレンズ仕上に使用される製品に関して好ましい材料は、テトラキス〔(2,2-ジアルキルオキシメチル)1-ブトキシ〕チタンジ(トリデシル)モノ酸ホスファイトである。着色剤の場合、その他の成分と同様に、紫外線を不当に吸収せず、こうして結合剤の放射線硬化性成分の硬化を妨害しない着色剤を選ぶように注意する必要がある。被覆組成物で、通常であるように、本明細書に開示された結合剤組成物はまた、好適な界面活性剤及び発泡抑制剤を含んでもよい。

本発明の実施に使用するのに最適であることがわかった砥粒は、特別な適用及び結合剤の硬化方法に若干依存する。結合剤の硬化は、電子線もしくは化学線照射、例えば紫外線への曝露により行なわれることが最も望ましい。それにもかかわらず、電子線硬化が、有効であるが、紫外線による硬化よりもかなり大きい投資を要する。更に、このような硬化方法は、更に重大な潜在的な危険性を製造者に与える。いずれにしても、本発明の実

リレートモノマーに伝える。使用される光重合開始剤の量及び種類を決める方法は紫外線硬化表面被覆の分野で通常であり、同じ方法が本発明の目的に有効であることがわかった。光重合開始剤の量は、一般に、使用される接着剤の量に対し約0.5～7.0重量%である。

本発明の仕上製品の実施態様に関し、本発明の実施に使用するのに好ましい光重合開始剤は、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン(以下、DMPAと称する)である。しかしながら、また、2-クロロチオキサントン、ベンゾフェノン、及び1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンが、当業界で既知の多くのその他の光重合開始剤と一緒に使用し得る。

また、その他の成分、例えばカップリング剤及び接着促進剤、並びに特別な色を研磨製品に与えるための着色剤が結合剤組成物中に含まれるのに有益な場合があることがわかった。接着促進剤の例は、10～20個の炭素原子を有する少なくとも一つの有機基を含む有機シラン及び有機チタネート

施に有益な結合剤組成物は、全く有利なことに、紫外線により硬化し得ることがわかった。こうして、白色の酸化アルミニウム砥粒は、そのものが紫外線の強い吸収剤でないで、通常好ましい。更に、このような砥粒は光を散乱し、本発明に於ける紫外線硬化に有利である。更に、第二の仕上用途に関し、本発明者らは、好適であるとわかった最も好ましい砥粒が高純度の酸化アルミニウム砥粒であることを発見した。それにもかかわらず、如何なる砥粒が使用されるにしても、それは、結合剤の硬化を妨害しないように、紫外線に対して充分な透過率を有する必要がある。

これらの要件を満たす代表的な砥粒は、精密分粒された酸化アルミニウム(ノートン・カンパニーの製品)である。更に、このような砥粒は、所望より、“バージン”粒子と称することができ、この用語は、それが、湿潤性、分散の容易さを改良するため、あるいは凝集を減少するため通例に添加される添加剤を含まないことを意味する。このような添加剤は、放射線硬化性配合物中の砥粒

の適当な作用に有害であることが発見された。それらは、酸化アルミニウム粒子の表面の親水性を増大する傾向があり、これは、粒子が放射線硬化性の一般に疎水性の被覆物液体中に分散される場合に、望ましくない。更に、本発明に使用される砥粒は、空気分級され、即ち、出発する酸化アルミニウム粒子混合物の分粒工程中に、水または分散剤が使用されない。

使用される砥粒の粒径は、研磨布紙素材が意図される特別な仕上操作またはラッピング操作に応じて若干変化することがある。しかしながら、一般には、使用される砥粒の大きさは、約0.2～35ミクロンであるべきである。眼鏡仕上操作中の第二仕上のための製品に関して、好ましい粒径は約0.5～12.0ミクロン、更に好ましくは約2～4ミクロンである。被覆研磨材が第一仕上用途に意図される場合には、粒径は約12～20ミクロンの範囲であり得る。カムシャフトの仕上のための研磨布紙素材は、約9～30ミクロンの範囲の砥粒を有する場合がある。

更に好ましくは約1.5～3.5であることが、更に好ましい。

砥粒粒子は、液体結合剤成分中に分散される前に、カップリング剤で前処理されることが、特に、第二仕上用途に有効な製品に重要であることが、発見された。好ましいカップリング剤は、ダウ・コーニング社(Dow Corning Corp.)から商品名Z6030として、ユニオン・カーバイド社(Union Carbide Corp.)から商品名A-174として、市販されるγ-メタクリルオキシプロピルトリメトキシシランである。粒子表面に結合されるシランの量は、酸化アルミニウム砥粒またはその他の砥粒の重量基準で約0.1%～5%、更に好ましくは約0.2%～約1.0%の範囲であることが好ましい。所望により、その他のカップリング剤が、その代わりに使用し得る。例えば、ビニルシラン、ビニルアルキルシラン、シクロヘキシルシラン、またはアクリルオキシシラン、メタクリルシラン等が、本発明の実施に使用するのに適することがある。また、アミノシランが本発明の実施に有効で

精密アルミナ粒子は、研磨材業界に公知の技術による空気分級により平均(公称)粒径の適当な分級物に区分けされる。本発明に於いて、第二仕上用途に関し、最も有効であるとわかった公称粒径は、上記の如く、0.5～12ミクロン、更に好ましくは2～4ミクロンである。第二仕上用途に最も好ましい空気分級した砥粒は、約3ミクロンであり乾式粉碎されるべきである。空気分級(精密分粒)した粒子は本発明の実施に使用するのに最も好ましい。何となれば、湿式分級では、ケイ酸ナトリウムまたはポリアクリル酸ナトリウムのような種々の有機化合物の如き、分散助剤が良好な水性分散液を得るのに必要であるからである。分散助剤は、粒子の表面に残存してそれらを親水性による傾向がある。“精密分粒された”という用語は、特別な大きさに関して、平均からの偏差が、いずれの方向にも、記載された等級の4倍より大きいことはあり得ないことを意味する。本発明の更に好ましい第二仕上製品に関し、被覆される分散液中の砥粒対結合剤の質量比は約1.0～約3.0、

あることがある。シランは、砥粒への適用の前に、まず、水または水：メタノール(例えば、9：1の溶液)の溶液に溶解される。しかしながら、A-174シランは、適用前に、好ましくは脱イオン水中で、加水分解されることが好ましい。砥粒をこのようなカップリング剤で処理した後に、このような前処理粒子は、乾燥を受ける前にコンディショニング期間または熟成期間を経ることが更に好ましい。このような熟成期間は、数時間、例えば一夜乃至15～18時間続くべきである。次に、前処理砥粒は、100℃以上の温度で数時間、例えば110℃で4時間乾燥され、その後、それらは凝集物をこわすために篩にかけられる。

本発明に使用するための基材は、関係する特別な用途に或る程度依存する。眼鏡レンズ仕上用途に関し、製品は通常濡れて使用されるので、基材は防水性であるべきであること、基料の厚さ及び滑らかさは更に下記される製品の厚さ及び滑らかさを得ることを可能にすべきであること、及び基材材料に対する接着剤の接着力は製品の使用中の

研摩剤／接着剤被覆物の重大な落下を防止するのに充分であること、が必要である。これらの要件は、基材材料として可撓性で、しかも寸法安定性のプラスチックフィルムまたは防水紙の使用により、殆ど容易に満足される。最も好ましいフィルム基材は、ポリエチレンテレフタレートフィルムである。それにもかかわらず、或種の用途に関して、その他のポリマーフィルム、例えばポリカーボネートフィルムが好適であることがわかる。このような基材材料は、一般に、表面型模様の被覆研摩剤とポリエステル基材との間の接着を促進するために、下塗され、もしくは前処理される。このような下塗され、もしくは前処理された種々のポリエステルフィルム、例えばICIアメリカンズ(Americans) Inc. からのメリネックス(Melinex) 505 ポリエステルフィルム、アメリカン・ヘキスト・コーポレーション(American Hoechst Corporation) からのホスタフォン(Hostaphon) 4500、及びE. I. デュポン・デ・ネモアス・カンパニー(Dupont de Nemours Co.) から市販されるマイラ

ー(Mylar) 300XMが、本発明の実施に適することがわかる。このようなフィルムは、米国特許第4,476,189号(1984年10月9日に発行され、"Copolyester Primed Polyester Film"と題する)の明細書、及びB. リー・カインドバーグ(Lee Kindberg) 博士著、"Polyester Film for Printing"、即ち"Screen Printing"に1982年5月に発表された論文に開示されており、その特許及び論文の完全な開示が参考として本明細書に含まれる。

基材の厚さは、本発明の研摩布紙素材の特別の用途に或る程度依存する。それは、目的とする用途に関して型押し被覆物を支持するのに所望される強さを与えるために充分な厚さのものであるべきである。それにもかかわらず、それは、研摩布紙製品の所望の可撓性に悪影響しないように、それ程厚くあってはならない。典型的には、基材は約10ミル未満、好ましくは約2～5ミルの範囲の厚さをもつべきである。

本発明の研摩布紙素材10の連続式製造に於いて、

第6図に開示されるように、基材12は、通常の巻出スタンド(図示されていない)に設けられた、そのロール42から通常の方法で取り出される。巻出スタンドは、通例に従って、ブレーキが取り付けられて、基材の巻出に対して所望の抵抗を与える。基材12は、図示されるように、参照番号44、46、48及び50により示される1個以上の好適なロールのまわりの巻出領域から、一般に参照番号52により示される被覆領域へと移動し、ここでそれは矢印で示される方向に回転するロール54とグラビアロール56により形成されるニップの間に通される。その後、その上に研摩被覆物14が被覆された基材12は、1個以上のロール58、60のまわりを通過して化学線、例えば紫外線の光源62に送られ、この光源は所望の硬度への結合剤組成物の硬化の手段を与える。ロール64、66は、研摩布紙素材が硬化領域中を水平配置で移動することを与える。硬化領域から、研摩布紙素材10は、ロール68以上を通過して、一般に参照番号70により示される通常のテークダウン(takedown)組立装置に移動し、こ

の装置はロール72、ゴム被覆ロール74、及び圧縮空気により駆動されるテークダウンロール76を含み、このロール76は通常の技術に従って作用して研摩布紙材のしわのない堅く巻かれたロールを与える。

化学線の光源の輻射出力は、通常の紫外線源により与えることができる。例えば、本発明の実施に際し、紫外線を発生する構成部品は、一つの型D、続いて一つの型Hランプが取り付けられた連続式の型F440 10ランプホルダーであった。幅1インチ(2.54cm)当り300ワットの全エネルギー出力が与えられる。夫々のランプの電力源は、タイプP140Aと称されるものであった。

或る場合には、所望により、付加的な入熱が、通常の熱手段により与えることができる。しかしながら、主な考慮事項は、紫外線源62とテークダウンゴム被覆アイドラー接触ロール72との間に配置される、その他の源(図示されていない)からの任意の入熱と共に、紫外線源62の輻射出力が、研摩布紙素材がロール72に達する前に、結合剤の

所望の硬化を生じるのに充分でなければならないことである。

紫外線並びに使用される補助的な加熱に対する研摩布紙素材の暴露の強さ及び時間は、紫外線への暴露により硬化される接着剤による被覆の業界で公知の方法により決められ、必要により、製造された研摩布紙素材の粉碎性能またはその他の表面仕上性能の試験により補完される。

レンズ仕上用途に関し、被覆物そのものの厚さは本来重要ではないが、基材と表面被覆物とを合わせた厚さは、当業界の規格として確立されて来ており、通常のバックアップ研摩工具支持体と共に使用される場合には、適当なレンズ曲率を与えるために信頼される。当業界で確立された厚さの範囲 175~230 ミクロンは、本発明に従って容易に得ることができる。厚さの均一性は本来重要である。何となれば、被覆物の厚さが研摩剤の或る部分から別の部分へと適度に変わる場合には、レンズの一部が、研摩材の低スポットの結果として適当な研摩を免れることが可能であり、また研摩

材の高スポットにより過度に薄くされることが可能であるからである。単一レンズに関して使用される、基材と被覆研摩材の部分の表面上のパターン化した接着剤／研摩剤層と合わせた厚さは、通常のマイクロメーター（これは少なくとも0.05cmの領域上の被覆物の局所高スポットの厚さを測定する）の如き装置で測定した場合、25ミクロン以上変化すべきではない。

しかしながら、第1図〜第5図に示されるように、結合剤中に分散された砥粒の型押しした表面被覆物を得る際には、特別なグラビアロールの使用並びに非ニュートン流れ特性を有する結合剤／粒子分散液の使用が、重要である。本発明の実施に際し、コンソリデーティッド・エングラベラ社 (Consolidated Engraver Corp.) から市販されている80-Hex・R-11グラビアシリンダーが使用された。このような表示に於いて、80は線状の1インチ (2.54cm) 当りのセル（この場合には、六角形のセル）の数を云い、R-11はセルを生じるのに使用された特別な工具を表わすことが、グラビア印

刷の業界で公知である。この最後の数は、セルの深さに関係し、こうして80Hex とR-11との組合せは、特別のセルの形状並びにセルの容積を規定する。この特別なロールの全理論セル容積は、 22.1×10^3 立方10億ミクロン／平方インチ (cubic billion microns / in²) である。夫々のセルは、0.0049インチ (0.012cm) の深さを有する。しかしながら、その他の製造業者は、同じ型模様または類似する型模様を有するロールを製造しており、このようなロールは、それらが本明細書に記載されたその他の要件を満たすことを条件として、また有効であることがわかる場合がある。

分散液被覆物は、製造される型付表面被覆に関して、高粘度で、しかも非ニュートン液体の流れ特性を有する必要があることを、本発明者らは発見した。そうしないと、分散液被覆物が基材に移される時に、連続の表面被覆物が生じる。分散液被覆配合物の特別な粘度は、当業者により容易に理解されるように、勿論、互いに組合せた幾つかの因子、例えば使用される特別な成分、分散液中

のそれらの相対重量、砥粒の相対量及び存在し得るその他の固体に依存する。本明細書に開示された型押しした表面被覆物の製造に適した分散液粘度の例として、その粘度は24℃ (76°F) で約1750cps (ブルックフィールド粘度計、スピンドル#2, 6rpm) 及び3400cps (スピンドル#2, 30rpm) であるべきであり、これは分散液が非ニュートン液体の流れ特性をもつことを示す。重要なことに、被覆分散液の粘度をおそらく変えることができ、被覆の容易さを増すことができる熱は、被覆分散液に適用されない。

ここで申し述べられる説明に拘束されるものではないが、比較的高い分散液の粘度、非ニュートン液体の流れ特性、及びグラビアセルの特異な組合せが、被覆物表面に形成される特別な型模様の原因であると考えられる。こうして、個々のグラビアセルは分散液被覆材料によりわずかに不完全に充填されることが可能であり、こうして、連続的な被覆物を形成することが不可能になる。完全に充填されたグラビアセルのごく周辺からの液体

のごく少量の移動は、別の説明を与えることになるかもしれない。いずれにしても、本発明者らは、この出願に開示されたよような特別な放射線硬化性被覆配合物でもって、パターン付き被覆物を繰返し、再現性よく形成することが可能であり、一方、パターン化されない被覆物は比較的低粘度の被覆液体または低い粒子対樹脂の比をもつ分散液から得られることを、発見した。この比は、使用される粒子の重量を、配合物中に存在するオリゴマー及びモノマーの合計重量で割ることにより得られる商として定義される。一般に、このような比は、約1.5～約2.5の範囲にあることが好ましい。

また、異なるセルの型模様、例えば方形、ピラミッド形の型模様を有するその他のグラビアロールが、本発明で得られる六角形の型模様以外の被覆研摩剤の有効な幾何学的型模様を形成する表面被覆物の製造に適するとわかる場合もある。但し、被覆される分散液が、本明細書に記載されたその他の条件を満たすことを条件とする。

成 分	重量部
エポキシ樹脂のアクリレートエステル (セルラド3600) ¹	100
トリメチロールプロパントリアクリレート (TMPTA) ²	132
1,6-ヘキサジオールジアクリレートモノマー (HDDA) ³	60
N-ビニル-2ピロリドン (V-ビロール) ⁴	60
反応性アクリル系顔料 (ペンカラー 9R-75) ⁵	10
チタネートカップリング剤 (KR-55) ⁶	1
フルオロケミカル界面活性剤 (FC-171) ⁷	2
ジメトキシフェニルアセトフェノン (イルガキュア-1 (Irgacure) 651) ⁸	18
消 泡 剤 (Byk-A-510) ⁹	2
シラン処理酸化アルミニウム砥粒 (3ミクロン)	870

1. セルラド3600は、ノバキュア-3600 (実施例5) と同様に、ビスフェノールA型のアミン変性ジアクリル化エポキシオリゴマーである。

2. TMPTA はインターレッツ社から供給された。

3. HDDA はセラニーズ・プラスチック・アンド・スペシャルティーズから供給された。

〔実施例〕

本発明の好ましい実施態様は、以下の実施例により更に理解し得る。ここに記載された調製は、特にことわらない限り、質量または重量を基準とするものと理解すべきである。

例 1

眼鏡の第二仕上操作に適した研摩布紙製品

着色剤及び砥粒を除いた、下記の成分を、特別な注意をせずに、一緒に容易に混合して“透明な液体”を生成した。その後、このクリアーコート約 3/5 を着色剤と少なくとも15分間別々に混合して充分な混合を確実にした。その後、クリアーコートの残りを添加し、均一な色が得られるまで混合した。

その後、混合成分と砥粒との分散液を、通常の技術に従って、通常のロス (Ross) 型二重プラネタリミキサーで、中間速度で30分間で調製した。

4. V-ビロールはGAFコーポレーションから供給された。
5. ペン・カラー社から入手し得るペンカラー 9R-75は製品が着色剤として用い得る。その他の着色剤は、所望により、使用し得る。
6. ケンリッチ・ケトロ・ケミカルズ社から入手し得るKR-55は、テトラブチルジシメチルホスファイト (2,2,2-トリブチルホスファイト) である。
7. 3M社から入手し得るFC-171は、フルオロカーボン界面活性剤である。
8. チバ・ガイギィ社から入手し得るイルガキュア-651 は光重合開始剤である。
9. BYKマリンクロット (Mallinkrodt) 社から入手し得るByk-A-510 は破泡剤 (発泡抑制剤) を含む溶剤である。

混合物の粘度 (24℃ (76°F)) を測定したところ、1750cps (ブルックフィールド粘度計、スピンドル 2・6rpm) 及び3400cps (スピンドル 2・30rpm) であり、これは分散液が非ニュートン性であることを示した。

上記の被覆研摩剤分散液を、通常の 80Hex, R-11グラビアシリンダーを用いて、ICIアメリカンズInc. から市販される3ミルのメリネックス 505 (商標) ポリエステルフィルム (接着を促進す

るために前処理された二軸延伸した高透明度フィルムに30フィート(9.1 m) /分のウェブ速度で被覆した。被覆研磨剤層を、2個のフュージョン(Fusion)社の中間圧力水銀蒸気ランプで硬化した。1 リーム(ream)当り0.8 ポンド(0.4 kg)の被覆重量を、ポリエステルフィルム基材の上に設けた。1 リームは330平方フィート(30.7 m²)の被覆面積に相当する。

グラビアロール56の速度をそのロールの周速が基材の線速度とつり合うように保った。裏張り材料との接触の前に、グラビアロールの湿った表面をトレイリング・ドクター・ブレード78でぬぐった。型304ステンレス鋼でつくられ、厚さ203ミクロン、幅5 cm、ブレード角度97°のベントン(Benton)型Aブレードは、接触位置でウェブに対して46°の角度で使用される場合に、満足であることがわかった。使用したブレードは、インプット・グラフィックス社(Input Graphics, Inc.)により供給された。基材を、非駆動式の自由に回転するゴム被覆バックアップロール54により被覆ニ

ップ中に支持した。このロール上のゴムはショアーA-75の硬度を有していた。被覆物の清浄を保つ便宜のため、裏部材上の各端部上の幅約6 mmの領域がニップ中の圧力を受けず、こうして被覆されないように、バックアップロールに、一般にアンダーカットを付けた。

接着剤/砥粒スラリーを、被覆パン80(これは、図示されない循環ループにより一定の水準まで充填するように保たれた)からグラビアロール56に供給した。循環ループ中のポンプは、スラリーの一定の攪拌を維持し、その結果、稠密な研磨剤成分の沈降はかなりの程度には生じなかった。このパンには熱をかけず、分散液を室温、即ち約22℃~27℃(72°F~80°F)で被覆した。

フィルム基材を、通常の技術に従って、フェルトワイパー82の間に通して、それから外来粒子を除去した。これらの外来粒子は、被覆物の均一性または基材に対するその接着性を損なうおそれがある。通常のように、適当な地面に接続された、ゆるく吊下げられた銅糸を被覆ラインに設けて、

静電気の危険な蓄積を排除する。

グラビアロール56は、上記のように、その表面に施された、1インチ(2.54 cm)当り80個の六角形のセル86を有する(第5図を参照のこと)。セルは、図示されるように、グラビアロール56の長さ方向に延びる、セルの列中に設けられている。次の隣接する列中のこれらのセル86は、その次の列中のセルの左右にジグザクに配置されている。こうして、被覆ロール中の特別なセルは、その他のセルと接触しており、セルの型模様の端部の内側のセルは、複数(この場合には6個)の別のセルにより囲まれる。

分散液を被覆した基材を、幅1インチ(2.54 cm)当り約300ワットの輻射力を有する水銀蒸気紫外線ランプの出力に、約20~40フィート(6.1 m~12.2 m) /分のウェブ速度で、約2秒間暴露した。

第1図~第5図に示されるような、研磨布紙素材の特異な三次元の均一な厚さの型模様を得た。被覆研磨模様は、複数の被覆研磨剤層28(その夫々はその他のこのような被覆研磨剤層に近隣し、

そのうちの幾つかがこのような層と相互連結している)により形成されることが見られる。被覆研磨剤層の夫々は、底端部30により形成され、この底端部は、ほぼ円形であり、しかも被覆研磨剤を含まない基材の領域32を形成する。夫々の被覆研磨剤層28の上部は更に上端34により形成され、この上端は、順に、被覆研磨剤を含まない若干大きな領域を形成する。これらの二つの端部は、研磨剤被覆物の傾斜する内壁38により一緒に連結され、この内壁は、第3図から最も良くわかるように、若干凹形で上部から底部へと若干内側に湾曲している。第2図に示された白色領域から理解されるように、このような領域は砥粒の存在を示し、型押した被覆物中の砥粒粒子は、被覆研磨層の上端で若干濃厚にされる。それにもかかわらず、写真中の白色領域が示すように、砥粒粒子20は、上端34から底端30まで、被覆研磨層中に分散され、上部から底部へと濃度が若干減少している。一般に、設けられた被覆研磨剤の型模様は、複数の空隙領域、即ち被覆研磨剤のない領域を夫々形成する複

数の研摩層により形成される。型模様は、火山中に見られるような複数のかなり一様なクレーターを有する表面の外観を有する。クレーターは、平行な列で配置され、すぐ隣りの列中で左右に互いにずれて置かれ、これにより、クレーターの垂直の列及び水平の列と称することができるもの並びに被覆研摩剤層のグリット状の型模様が生じる。

スノウフレーク仕上パッド、即ち第8図に示された形状を有するパッド88を、通常の技術に従って、この研摩布紙素材により切削した。その後、仕上パッドを標準の二工程仕上操作を用いて、通常のコバーン型式-505 眼鏡仕上機械で試験して円筒形のジオプター6.25、直径10cmのプラスチックレンズの仕上を完結した。パッドを常法で粘着剤により、前記のステイスの特許に記載された研摩工具バックアップ構造に取り付けた。レンズブラックの初期の厚さを測定し、レンズを所定の位置に固定した。研摩布紙素材研摩工具をレンズブラックに押しやる圧力を20psi (1.40 kg/cm²) の方に調節した。その後、機械を3分間運転した。そ

の時間中、レンズ及び研摩工具を水で浸した。

第二仕上用途に関するこの試験の成功した結果について規定された規準は、(1) レンズの中央から0.03mm~0.06mmの除去、(2) 6~8ミクロン未滴のAA及び約60ミクロン未滴のRt(表面測定装置の標準の横断範囲内の最も深い単一の引き傷の深さ) のレンズ表面仕上、(3) レンズ表面の全体の一様性、及び(4) 研摩布紙研摩工具の被覆物の認められる程度の落下のないこと、である。レンズを取り出し、最終の厚さを測定した。仕上を、通常の技術に従って、スートロニック(Surtronic) 3装置で測定した。

研摩剤の凝集体をその上に施した、前記の市販の研摩布紙素材により切削されたスノウフレーク仕上パッドを対照として使用した。これらのパッドを、本発明の製品と同様に、上記の方法で、コバーン型式-505 眼鏡仕上機械で試験した。

二つの異なる研摩布紙素材からのスノウフレーク第二仕上パッドを比較する、二つの試験の結果を、下記の表Iに示す。

表 I

凝集体を含む研摩布紙素材及び型模様研摩布紙素材のスノウフレークパッドの比較

仕上パッド材料	測定位置	仕上レンズの品質			
		Ra	Rt	切削	侵食
対照研摩材 (凝集体を含む)	右中央	8	85	0.05mm	なし
	左	4	30		
型模様被覆物 (シラン処理研摩材)	右中央	4	42	0.06mm	なし
	左	5	36		
非型模様 (連続被覆物)	右中央	7	48	0.01mm	20psi で若干侵食、32psi で過度に侵食
	左	6	56		

表Iに示されるように、本発明の研摩布紙素材により得られたスノウフレークパッド、及び凝集体研摩材により製造されたスノウフレークパッドは、性能が同等である。それ故、満足な切削速度及び微細レンズ仕上が、本発明の非凝集砥粒を含む被覆物により得ることができ、これはスノウフレークパッドの製造に関して研摩材の製造コストのかかりの低減をもたらす。

別の比較により、裏部材上に連続被覆物を有する研摩布紙素材を、型押しした被覆物に関して使用した分散液と同じ分散液からつくった。コンスラー(Consler) 線巻被覆バーを、六角形のセル構造を有するグラビアシリンダーに代えて使用して、型押しした被覆物の重量に匹敵する被覆重量を得た。表Iに示されるように、許容し得る仕上品質が連続被覆材料から得られたが、切削値は、それが必要とされる0.03~0.06mmの値を下まわるので、不満足であると見られる。更に、連続の、即ちパターン化しなかった被覆物を有するスノウフレーク仕上パッドでは、仕上工程後に、研摩布紙素材の侵食または落下が、実証される。また、このような特徴は、不満足な性能を示す。

この実施例に使用した砥粒は、精密分粒したバージン酸化アルミニウム(ノートン・カンパニー型7920)である。これらの砥粒粒子を、更に普通の安価な沈降分級法またはスラリー分級法により分級するのに代えて、空気分級した。スラリー分級法は、個々の粒子に多量の表面に結合された

水を導入する傾向がある。このような結合水は、順に、粒子を、親水性にし、かつ、以下に良く理解されるように、主として疎水性の成分を含む、使用される放射線硬化性結合剤系に有効でないようにする。

砥粒は、所望の大きさの範囲に分級した後に、脱イオン水：A-174の50：50の混合比で溶解されたアーマタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン（ユニオン・カーバイド社から市販される商品名“A-174”）の希薄溶液を、通常のホバート（Hobart）ミキサー中で15分間混合することにより、砥粒粒子に噴霧することにより処理した。50：50の混合物は、砥粒との混合の前に、そのものが透明溶液（これはA-174が加水分解したことを示す）となるまで、攪拌した。その後、加水分解したA-174を、砥粒と、30gの加水分解したA-174：1500gの砥粒の量で、混合し、その後シランで前処理した砥粒を、乾燥する前に18時間“熟成”させた。その後、熟成したシラン処理砥粒粒子を110℃で4時間乾燥し、ついで被覆粒子を通常の

技術に従って所望の大きさの範囲に粉碎し、78ssワイヤーにより篩分けした。粒子によるシランの付着量を測定したところ、砥粒の重量基準で約1%であった。

眼鏡レンズ仕上に関する候補材料の性能は、通常、使用した仕上パッドに対する研磨布紙材の侵食の徴候の有無と一緒に密接に関連して形成される仕上品の品質に関して規定される。特に仕上パッドの端部に於ける、小さい領域からの被覆物の侵食または除去は、通常、信頼し得ない製品の性能の徴候としてとられる。侵食を示す被覆物は、通常、排斥される。レンズの仕上品質は、仕上レンズに沿って種々のスポット（例えば、中央及び左、右の端部）に於ける痕跡から計られるRa値及びRt値により普通測定される。これらの統計的なパラメーターの意味は、当業者に公知である。これらは、Industrial Metal Products Incorporated (IMPCO) による“An Introduction to Surface Texture and Part Geometry”と題する刊行物に明記されており、その完全な開示が参考として本明

細書に含まれる。一般に、Raは、平均の表面の荒さの目安である。異なるトポロジーの多くの表面は同様のRa値を生じることがあるので、この数値は同じ表面から生じるその他のパラメーターにより通常補完される。眼鏡仕上分野では、RtがRa測定を補完するのにしばしば使用される。Rtの値は、仕上後のレンズ表面上に残存し得る溝または引きかき傷の深さの目安である。これらの引きかき傷は、スラリー研磨法でレンズ表面から除去される必要がある。

例 2

空気分級粒子に対してスラリー分級された精密分粒砥粒を用いる研磨布紙製品の比較

パターン化研磨布紙素材を、例1に示したようにして、製造した。しかしながら、使用した酸化アルミニウム砥粒は、異なる精密分粒酸化アルミニウム粒子（ノートン型7995）であった。しかしながら、この型の粒子に関して、砥粒粒子は、空気分粒されるのではなく、スラリー分粒される。これは、分散助剤としてケイ酸塩を含むスラリー

を用いて、通常の技術に従って行なわれた。スノウフレークパッドを、この研磨布紙材により切削して、前記のように試験した。使用したパッドは、過度の侵食を明らかに示し、これはその製品がこの種の用途に全く不適であることを示す。

例 3

シラン処理した砥粒及び未処理の砥粒を用いる研磨剤被覆物の比較

この例は、例1のようにして、未処理の高純度の酸化アルミニウム砥粒（3ミクロン）を、分散液中で、シラン処理した砥粒に代えて使用した場合の第二仕上製品の性能を比較する。スノウフレーク仕上パッドを製造し、未処理粒子を含む研磨布紙製品を、上記のように、コバーン型式-505眼鏡仕上機械で試験した。結果を、下記の表IIに示す。

仕上パッド材料	表 II				
	測定位置	Ra	Rt	切 削	侵 食
対照 (凝集物を 含む研磨剤被覆物)	右	4	34	0.06 mm	なし
	左	4	30		
	中央	4	26		
シラン処理した砥粒 を含む型模被覆物	右	5	36	0.05 mm	なし
	左	4	35		
	中央	4	27		
未処理の砥粒を含む 型模被覆物	右	5	39	0.00 mm	標準の20psi で許容し得ない
	左	6	55		
	中央	5	45		

表 II 中の試験結果からわかるように、両方の型模被覆物中の微細な粒径の砥粒の使用は、低い Ra 値及び Rt 値を生じる。しかしながら、測定し得る原材料の除去 (切削率) は、砥粒がシランで前処理されなかった研磨製品の使用により、生じなかった。更に、未処理の砥粒製品は、標準の 20psi (1.4 kg/cm²) の操作圧力でさえも、過度の侵食を生じた。

例 5

A ドット型模様を有する製品と本発明の型押し た被覆物の比較

この例は、六角形のセルがその表面中に施されたグラビアロールの使用により得られる型押しした表面被覆物を有する研磨布紙素材から得られる特異な性能を示す。

下記の成分の配合物を、例 1 のようにして、調製した。

成 分

	重量部
ノバキュア-3600	1000
TMPTA	1320
HDDDA	600
V-ビロール	600
ペンバイオレット 9R-75	100
イルガキュア-651	180
ゾニル A ¹	50
Kr-55	10.0
カブーオーシル M 5 ²	50
シラン処理酸化アルミニウム砥粒 (3 ミクロン)	9760

1. デュポンから市販されるゾニル (Zonyl) A は、砥粒の湿潤を助け、それにより、粘度を低下する表面活性剤である。
2. カブーオーシル (Cab-O-Sil) は、カボット・コーポレーション (Cabot Corporation) から市販されるヒュームドシリカチキソトロピー剤である。

室温でブルックフィールド型式 LV 粘度計で測定された、上記の砥粒/結合剤分散液の粘度は、12rpm (スピンドル No 3) で 19,000cps であり、同じスピンドルを用いて 30rpm で 37,000cps であり、

これは1.95のチキソトロピーインデックスを示した。

その分散液を、通常の技術に従って、12インチ(30cm)のパイロットサイズのストーク(Stork)回転スクリーンプリンター装置を用いてメリネックス(商標)3ミルポリエステルフィルム基材に被覆して基材上に被覆研摩剤ドット模様を施した。二つのシリンダーを試験した。そのうちの一つ(60HD)は、120ミクロンの直径の開口部及び7%の開放領域を有し、他方(70HD)は80ミクロンのドット及び14%の開放領域を有していた。ドット模様は、かなりの歪を生じないで、フィルム基材に鮮映に再生された。組成物を、前記のようにして、2個のフュージョンシステム中間圧力水銀蒸気ランプで硬化した。

スノウフレーク仕上パッドを、通常の技術に従って、ドット模様が付された研摩布紙素材の夫々により切削し、その後これらのパッドを通常の方法で、コバーン-505眼鏡仕上機械で試験した。夫々の場合、測定された切削率は0であるか、ま

たは0付近であった。Ra値及びRt値は、このような模様が付された製品に関して、ほぼ許容できたが、0または0付近(0.01~0.01mm)の切削値は、眼鏡の第二仕上用途に於ける可能な考慮対象からこれらの研摩布紙素材を排除した。

基材に施された被覆研摩剤ドットの模様に関して、被覆された研摩剤ドットは、被覆研摩剤を含まない基材の溝または領域により囲まれた、基材の研摩剤の島に似ている。一方、本発明の研摩布紙素材に施された型模様を考えると、型模様は、空隙(void)領域、即ち被覆研摩剤の層により囲まれた、被覆研摩剤をその上に有していない基材の領域を含む。

例 6

砥粒/結合剤分散液のレオロジーの重要性を示す例

本発明の型押した研摩布紙製品を得る際の、砥粒/結合剤混合物のレオロジーの重要性が、この例により示される。

分散液は、前記のようにして、ロス二重プラネ

タリィ・ミキサーで、砥粒を、既に一緒に混合されたその他の成分と30分間、中間速度にセットして、混合することにより調製した。

成 分	重量部
ノバキュア-3702 ¹	1.100
TMPTA	1.320
HDDA	600
V-ビロール	600
ベンバイオレット9R-75	100
イルガキュア-651	180
ゾニルA	5.0
KR-55	10.0
BYKA-510	10.0
3ミクロンのシラン処理精密酸化アルミニウム粒子	870

1. ノバキュア-3702は、インターレッツ社から市販され、原ビスフェノールAエポキシ樹脂のジアクリレートエステルであり、また或種の脂肪酸エステル基を含む。

ブルックフィールド型式LV粘度計で、前記のようにして室温で測定された、この結合剤/粒子混合物の粘度は、1,000cps(スピンドルNo 2・12

rpm)及び960cps(スピンドルNo 2・30rpm)であると測定された。これは、ニュートン流れ特性を有する分散液を示す。

この分散液を用いて、例1に使用したのと同じグラビアロールを用いて被覆物をつくった場合、型押されていない被覆物が得られた。

別の接着結合剤/粒子混合物に於いて、ノバキュア-3702をノバキュア-3700で置換し、その他の成分は同一とした。このオリゴマーはノバキュア-3702と同じ主鎖を有しているが、脂肪酸エステル基を含まない。ノバキュア-3702と同様に不十分な結果が得られた。

別の結合剤/粒子混合物を、ノバキュア-3702をウレタン783、即ちチオコール・コーポレーション(Thiokol Corporation)から市販されるアクリル化ウレタンオリゴマーで置換することにより得た。例1のようにして、型模様被覆物を得た。しかしながら、それによりつくられたスノウフレークパッドを試験したところ、浸食が過度であることがわかった。

また、V-ビロールを含まない分散液からつくられた研磨材によりつくられた仕上パッドに於いて、あるいはまたシポマー(Sipomer)-BCEUの如きその他の希釈剤モノマーがそれに代えて使用される場合に、浸食が過度であることがわかった。アルコラク社(Alcolac Corp.)により市販されるシポマー-BCEUは、アクリル酸の二量体である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の研磨布紙素材の断面図である。

第2図は、第1図に示された研磨布紙材の平面図の40倍の倍率の顕微鏡写真であり、研磨布紙素材の上に施された被覆研磨剤層の特異な型模様を示す。

第3図は、第2図に示された研磨布紙素材の平面図の200倍の倍率の顕微鏡写真であり、隣接する研磨剤層の型模様中の研磨剤層の一つを示す。

第4図は、水平から60°傾いて撮られた、本発明の研磨布紙素材の50倍の倍率の顕微鏡写真である。

第5図は、第4図に示された研磨布紙素材の同じ傾斜角度で100倍の倍率で撮られた顕微鏡写真である。

第6図は、本発明の研磨布紙素材を製造するのに使用される製造方法の略図である。

第7図は、本発明の研磨布紙素材の製造に使用される最も好ましいグラビアロールの部分拡大透視図であり、ロール表面中に施された六角形のセルを示す。

第8図は、眼鏡レンズの仕上方法に使用される本発明の研磨布紙素材により切削された、云々ゆる“スノウフレーク”研磨パッドの平面図を示す。

- | | |
|------------|------------|
| 10…研磨布紙素材、 | 12…基材、 |
| 14…研磨剤層、 | 20…砥粒、 |
| 22…結合剤、 | 28…被覆研磨剤層、 |
| 30…底、 | 32…上端、 |
| 38…内壁、 | 39…外壁、 |
| 40…マトリックス。 | |

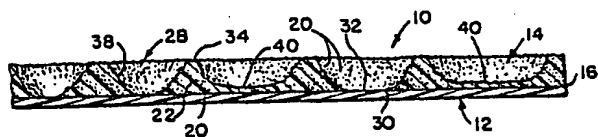


Fig. 1

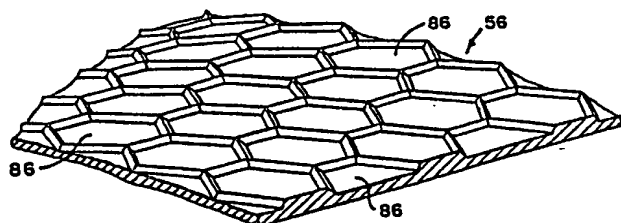


Fig. 7

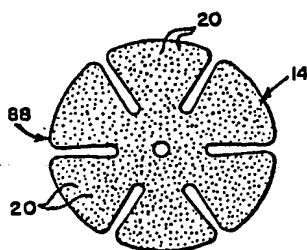


Fig. 8

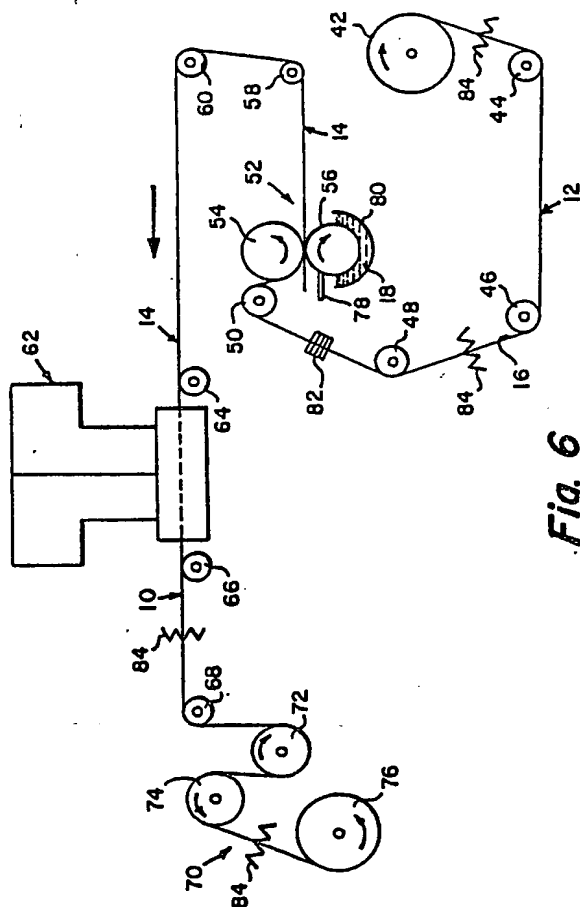


Fig. 6

